種子苗之健康管理

張有明[1]、林信山[2]、林大鈞[1]、宣仲華[1]

摘要

種子和苗木生產為農業之母，有健康的種子苗才能生產好的花卉產品。而好的健康的種子苗生產包括種子、介質、環境及栽培管理等重要因子。種子生產有幾個必備條件，即最大遺傳純度，最大種子活力，和已去除帶有特定病原的種子，這也是健康種子苗生產的必備條件。種子採收後要盡快進行烘乾、篩選、保存的動作，以延長種子壽命。育苗播種時，播種前可用生長調節劑如激勃素打破種子休眠與進行種子滲調處理，在提高種子的發芽率與整齊度；機械化省時省工的穴盤育苗系統已漸漸取代傳統的育苗方式；而合適的水分、溫度、氧氣和光線等都是種子的發芽與幼苗的發育所要注意的重點，以及介質的選擇與調製也非常重要。利用特殊的微生物分泌物如木黴菌(*Trichoderma spp*.)或膠狀青黴菌(*Giocladium spp*.)或化學物質如水楊酸鹽、亞磷酸鉀能刺激植物啟動防禦系統，可誘導植物產生植物防禦素對抗入侵的病原菌及增強植物防病的功能。從生產、採收、考種、貯藏、育苗，每一步驟流程都影響到種子和種子苗的健康與品質，本文將針對這些影響因素加以說明。

關鍵詞：種子、種子苗、健康、管理

前　言

早期人類從事的農業活動，即是收集作物種子以供作物生產；種子具有重量輕、體積小、單價高、運送保存方便的特點，有些優良且特殊的高價種子，其單價比黃金、白金還貴。近年來先進國家，均了解到種子和苗木生產具有高度專業知識與精密科技的農業生產事業，種苗的生產是一資本密集、高產值具國際性的產業，無不傾全力投資種子和苗木產業的研究與開發(朱，2005)，所以種子和苗木生產為農業之母，是作物栽培的基本要素。要生產好的健康的花卉作物，必須先要有好的健康的種子苗。好的健康的種子苗生產要考慮到種子、介質、環境及栽培管理等因素。種子純粹以生產為目的，有幾個必備條件，即最大遺傳純度(Maximum genetic purity)和最大種子活力(Maximum seed viability)(何，1983)；

---

[1] 環球技術學院 生物技術系 助理教授
[2] 環球技術學院 生物技術系 教授

而已去除帶有特定病原(specific pathogen free)的種子，也是健康種子苗必備的條件之一(張，2008)。而種子的生產、採收、考種、貯藏、滲調(priming)，每一步驟流程都影響到種子的活力和品質，也影響到健康種子苗的生產(朱，2005；黃等，2002；Koranski, 1993b)。穴盤育苗系統(plug tray system)採機械播種節省播種的時間和勞力，一穴一苗可單獨獲得水分、養分和光線供應生長快速，加上病害不易擴散等優點，已漸漸取代傳統的育苗方式，因此介質的種類與穴孔的大小均扮演著關鍵的角色；合適的水分、溫度、氧氣和光線等都會影響種子的發芽與幼苗的發育(Koranski, 1993a)。由此可知要培育管理健康的種子苗，需要從種子的生產時就要注意其遺傳的背景，注意採收後的考種，貯藏的環境和播種前的處理、播種後的管理等層面和影響因子。

種子生產

種子、種球、苗木皆為作物種苗生產的來源，我們稱之為種原(germplasm)。種子苗(seedling)是指利用種子生產的苗又叫實生苗。作物在自然環境下，靠雌雄交配生產大量種子以繁衍下一代，由種子繁殖之種苗具有主根的根系，植株發育比營養繁殖苗強健、對土壤、氣候等環境的適應性及對病蟲害等的耐抗性也較強，加上體積小、重量輕運輸方便，乾燥種子貯藏容易且保存壽命長，一般的病害或毒素病均不經由種子傳染；所以利用種子繁殖生產種苗是最經濟有效的方法之一。短期作物如五穀雜糧、蔬菜、一二年生草花，及單莖作物如單子葉植物的椰子類等常採用種子生產。

種子繁殖是一種有性繁殖的行為，後代的個體間常會有變異產生；因此為了生產整齊度高、生長勢強、豐產抗病的種苗，近來作物改良專家利用育種方法生產雜交一代品種種子(F1 hybrid seed)，以取代傳統的育種方式。雜交一代品種(F_1)，具有產量高、生長勢強、整齊度高、且耐病性佳等雜種優勢，深受農民的青睞；加上此 F_1 雜交品種若自行留種，因為後代(F_2)分離大不具商業生產價值，農民下次栽種勢必仍要向原種苗商購買，因此近年來種苗公司紛紛以生產 F_1 雜交品種為主(蕭等，1988；施，1993)。生產優良種子需具備幾個條件(一)、維持品種特有的遺傳特性--為了確保遺傳背景的純正，常利用人工授粉生產雜交用的親本，雜交用親本需經六至八代的自交純化，才能成為同質結合(homozygous)的自交系，再利用不同的自交系相互雜交以生產具固有遺傳特性的 F_1 雜交品種。(二)、健全的生理狀況--所生產的種子充實飽滿發芽勢強、發芽迅速、發芽整齊、發芽率高，發芽後生長健壯能耐不良環境。(三)、純潔率高--收穫的種子不得含有果肉、果皮、果梗、泥土、砂礫等無生命雜質，及雜草種子、蟲卵、異作物種子、病原菌等有生命雜質。

台灣的處亞熱帶高溫多濕環境，作物種類多且全年繁延不斷，雖被稱為作物天堂，卻也是病虫害滋生的樂土。某些病原生物例如病毒(virus)、類病毒(viroid)、菌質體(phytoplasma)及部份專門入侵維管束輸導系統之細菌(xylem or phloem-limited fastidious bacteria)或真菌(fungi)，雖然大部分這些系統性的病原只藉由寄主的無性繁殖而感染後代種苗，但還是有部分的細菌、真菌及病毒等病原會入侵寄主的種子組織或污染種子之表面，隨著種子散佈而達到傳播感染之目的(張，2008)。過去經驗已經一再證實，經由種苗所傳播之病害通常會比栽培中後期才發生者，對作物的栽培與收成產生較大的威脅；所以確保採種植株健康不帶有病原菌，及種子採收前的病蟲害防治，以生產不帶有病原菌的『健康種子』，是農業界自古以來所努力追求目標，所以發展『健康種苗』增加農業生產、提升產品品質一直也是政府的施政重點。所謂健康種苗簡言之即栽植已去除特定病原(specific pathogen free) 之種子或苗，避免栽種帶有病原之個體，以降低田間作物生長初期之病原密度，甚至可將其完全隔離或消除，如此便可根除病害之發生或延緩或減輕病害之流行，也可以減少後續用藥的次數或必要性，對生態環境的保護有正面的意義。

種子保存

種子離開母體時，是其活力(vigor)最旺盛、發芽率的最高峰，隨著貯存時間的延長，活力及發芽率逐漸的下降(何，1983)，如何延緩種子活力及發芽率下降，延長種子貯藏壽命是種子保存上重要的課題。

Roberts(1973)將種子對乾燥之反應分為正貯型(orthodox)和異貯型(recalcitrant)兩類，依正常活力維持期的長短論種子壽命，異貯型又可叫做短壽種子，其活力只有數天、數月或不到一年，如漆樹、柳樹及一些熱帶果樹等，這類種子常須維持高的含水量，如銀槭(*Acer saccharrinum*)種子採收時含水量為 58％，當含水量低於 30-34％時，種子活力立刻消失，這類種子不易長期貯存；而大部分的果樹、蔬菜和花卉種子則多屬於正貯型，一般狀況下可維持 2-3 年以上，若是給予適當的低溫和低濕環境，可以維持 10 年以上甚至更久的壽命(朱，2005；Roos, 1994)。

種子水份含量影響種子貯藏壽命非常大，剛採收種子含水量高，種子未經乾燥含多量水份時，因呼吸作用旺盛，消耗養分，放出熱量，另一方面種子易發酵，微生物活動力強也易發霉變壞(施，1993)，通常隨著種子含水量增加，各種貯藏問題也越多，如含水量在 8-9％以上，昆蟲卵會孵化繁殖；含水量在 12-14％以上，菌類開始活動；含水量在 18-20％以上，種子呼吸作用明顯增加，溫度也會上升；含水量在 40-60％以上，種子會發芽；相反種子若含水量太低(1-2％)也會

降低種子活力和發率(朱，2005)，因此採收後宜儘快給予乾燥處理。種子為活生物體，烘乾的溫度一般不可太高，不宜超過 40℃，否則高溫易造成種子傷害而影響種子活性與貯藏壽命；依作物種類的不同，其種子貯存的適宜含水量也不同，一般而言種子含水量在 5-15%下均可做為貯存，例如番茄和結球白菜種子之適宜含水量為 6%，大豆、綠豆為 8%，但也有例外如洋蔥種子含水量低到 2%仍會發芽(何，1983)。種子含水量在合適範圍下含水量每降低 1%，貯存壽命可延長一倍(表一)；因此若將種子含水量降至其標準含量以下，利用簡易防潮裝置能維持低含水量，雖置放室溫下經 2-3 年仍有很高的發芽率。可見溫度也是影響種子貯藏壽命的重要因子，大都數種子可以貯存在 30-35℃以下，經試驗(表一)得知當溫度每降低 5℃，種子壽命可延長一倍(何，1983；張，1982：Harrington, 1963)。而種子容許的含水量與貯藏溫度有相互關聯，也就是說種子含水量越高時則必需貯存在越低的溫度環境，例如番茄種子含水量低於 9%，才可貯藏在 26.5℃環境下，若種子含水量低於 11%，要貯藏在 21℃環境，而種子含水量低於 13%，則必需貯藏在 4.5-10℃的環境下(朱，2005)。

表一、種子貯存壽命與水分、溫度之關係(何，1983)
Table 1. Then relationship between moisture contents, temperatures and longevity of seeds

含水量 Moisture content	溫度 temperature	貯存壽命 longevity
8%	30℃	1 年
7%(8%)	30℃(25℃)	2 年
6%(8%)	30℃(20℃)	4 年
5%(8%)	30℃(15℃)	8 年

種子成熟後為避免在母體上發芽，大都有短暫的休眠性，休眠期的長短與休眠的成因很多，大致可分為四大類來說明。(一)、由種皮的物理限制作用引起的休眠：這類種子由於種皮緻密堅硬吸水不易，或限制胚發育生長時，呼吸作用所需的氧氣，或阻礙胚根突破種皮的生長(宋和江，2004；宋和郭，2004；黃等，2002；黃等，2009)。如天竺葵種子，可以用刻傷、用砂紙摩擦種皮，或用酸液處理，可促使種皮軟化而吸收水分或容許氣體進出。倒地鈴種子用 95%的濃硫酸處理 12 小時或刻傷處理，可有效促進種子發芽，發芽率可達 85-90%(表二) (呂和黃，2008) 。(二)、由化學抑制物質引起的休眠：在植物果實中之果肉、種皮、

或種子內之胚乳組織中，常含有抑制發芽的化學物質，當化學物質消失則種子就會發芽(Atherton and Farooque, 1983)。有些沙漠直物的種子，由於生態環境特殊，在自然界必需經大量雨水淋洗，即確保有充足水分後才發芽，如松葉牡丹；又如鳶尾之胚乳中含有水溶和脂溶性的抑制物質，也必須用水沖洗後才能發芽。(三)、型態上發育不全的休眠：這類種子當脫離母株時，胚仍未發育完全，其胚可在播種吸水後種子萌芽前繼續發育；如毛艮科、罌粟科種子可用 15℃以下低溫、或變溫處理，或激勃素(gibberellin)、硝酸鉀等藥劑處理可以打破休眠；石楠、仙客來、櫻草等其休眠機制尚包括內種皮的抑制作用，即內生化學抑制物質等，用激勃素處理在 20℃下播種可以促種子發芽；有些熱帶單子葉植物如椰子類，種子需貯藏數年才會發芽，可將種子貯藏在 38-40℃下經 2-3 個月可促進發芽，用激勃素處理也可以促進發芽。(四)、胚休眠作用：有些溫帶植物或多年生草本植物，其種子需經一段低溫的濕冷層積(cold stratification)貯藏，種子才會發芽，例如前年從大陸引進貼梗海棠(木瓜花)種子，用濕潤的三號蛭石層積放置 4℃冰箱，經冷藏 6-8 個月才陸續萌芽。

表二、前處理對倒地鈴種子發芽的影響(呂和黃，2008)
Table 2. Effect of pretreatment on seed germination of balloon vine

處理 Treatment	發芽率(%) Germination percentage
CK	25[e※]
95% sulfuric acid for 20mins	55[d]
95% sulfuric acid for 40mins	65[c]
95% sulfuric acid for 12hrs	85[b]
Hydrogen peroxide for 30mins	0[f]
Hydrogen peroxide for 60mins	0[f]
Sodium hypochlorite for 30mins	0[f]
Sodium hypochlorite for 60mins	0[f]
10℃ water for 12 hrs	0[f]
90℃ water for 12 hrs	0[f]
Scarification and 25℃ water for 12hrs	90[a]

※ 經鄧肯氏多變域顯著性測驗 P=0.05 英文字母相同者表示差異不顯著
Means within same column with different letters were significantly different at 0.05 level.

育　苗

種子苗培育的過程，包括播種前種子的調理，播種時介質、養分的調配，水分、溫度、氧氣和光線等合適環境的提供，才能培育出一株健康的種子苗。影響種子發芽的內在因素有種子的成熟度、新鮮度和休眠性等及水分、氧氣、溫度和光線等外在環境因子。完全成熟的種子發芽快、發芽率高、整齊度高、所培育的幼苗也健壯整齊(張等，2006)。新鮮的成熟種子為避免在母體上發芽，大都具有休眠性，而休眠期的長短與打破休眠的方法很多，如在播種前進行刻傷、變溫處理、濕冷層積或激勃素、硝酸鉀等藥劑處理打破休眠促進發芽；非新鮮或經一段貯藏的種子其生長勢、發芽率都下降，可利用種子的滲調處理，改善種子的發芽率、提高發芽整齊度。滲調主要目的為加速種子萌芽，提高萌芽整齊度，尤其在不利於種子萌芽的環境中(宋，2003；宋和江，2004；Khan, 1992；Parera and Cantliffe. 1994)。如菠菜利用滲調處理種子在 30℃下，其發芽率明顯比對照組高 51%(表三)，發芽所需天數縮短 12 天，且田間收穫量亦高於對照組約 23%(表四)(黃等，2002)。

發展『健康種苗』增加農業生產、提升產品品質一直是政府的施政重點。所謂健康種苗簡言之即栽植已去除特定病原(specific pathogen free) 之種子或苗，避免栽種帶有病原之個體，以降低田間作物生長初期之病原密度，甚至可將其完全隔離或消除，如此便可根除病害之發生或延緩或減輕病害之流行，也可以減少後續用藥的次數或必要性，對生態環境的保護有正面的意義。我國早在 50 年代就成立種子檢查室，推廣稻種消毒控制了稻苗徒長病與稻麴病的流行(張，2008)，短期作物的花卉、蔬菜種子避免攜帶病原菌，及保護初期幼苗發育不受土壤病菌的危害，都會進行藥劑拌種的披衣(粉衣)(seed coating)處理(曹，2003；宋，2003；)，更有因種子小、輕、形狀不規則或不易單粒，進行種子造粒處理(seed pelleting)添加黏著劑、填充劑、色素、微生物或殺蟲劑等，使種子變大成為圓型，形狀一致有利於播種且發芽整齊(宋，2003)。要避免種子不攜帶病原菌，積極的作法是利用育種策略育出抗病的品種，近年來國內在花卉這方面也有許多的成功例子(林和陳，2008)，如唐菖浦「台農一號」抗首腐病(neck rot)，稍抗灰黴病(Botrytis gray mold)(戴和蕭，2001)，銀柳「「蘭陽一號」」耐青枯病(bacterial wilt)(陳，2004)，聖誕紅「桃園核研一號」抗耐苗腐病(damping off)、立枯病(seedling blight)、灰黴病(傅等，2007)，金線連「彩金蘭」耐莖腐病(stem rot)(蕭和吳，2007)，這都是培育健康種子苗的標竿。

穴盤育苗系統(plug tray system)採用一定大小的盤，盤面固定但有不同的孔洞數與孔洞大小之穴盤可選擇，有如貨櫃具有一定的尺寸規格，便於播種機的運作，機械化操作、搬運、輸送，可節省播種育苗的時間和勞力成本，一穴一苗可單獨獲得水分、養分和光線供應生長快速，加上病害不易擴散等優點，已漸漸取

代傳統的育苗方式(黃等，1999；Koranski, 1993a)，自 1971 年開始研究至 1981 年短短十年中已佔美國種苗市場的 57%，至 1987 年更達 75％市場佔有率(Koranski, 1990)，本省近幾年也積極發展此穴盤育苗系統，由於系統必需利用設施和機械操作設備，初期投資成本高，且須有相當的育苗知識與技術，加上必須是該產業規模足以容納此系統所提供的大量種苗且符合經濟效益，因此並非每種作物均能利用此系統 (黃和王，1998；Koranski, 1993a)，本省花卉種苗的生產以無性繁殖苗為主，而且大面積的種子苗常採撒播方式(如花海)，因此目前花卉種子苗的生產規模仍不夠大，雖部分採用穴盤育苗，但仍以人工方式進行裝填，播種等栽培與管理的操作。

播種後水分、氧氣、溫度和光線等條件的搭配與管理，決定種子苗培育的好壞。吸水是種子發芽過程的第一步，當種子吸水達到其含水量的 26-70%即開始發芽，水份通常由珠孔或臍部進入，水使種皮變軟利於萌芽及氣體的交換，並促進種子內物質的變化，如氧化作用促使養分的轉化有助於胚的發育生長，生長快速意味著呼吸作用量大，因此發芽時除了大量水份外，還需供應足夠的氧氣。因此介質需具備保水力好又透氣性佳的兩項基本條件，且介質本身不得帶有病蟲害、穩定性高不易腐壞、價格低廉也都是考慮的因素，目前常用的有水苔、泥炭土、蛭石、珍珠石和細椰子纖維…等介質，加上價格成本的考量，除了高單價的蝴蝶蘭栽培使用水苔單一介質外，其他大都採用兩種或兩種以上的介質混合使用。而穴盤育苗為一穴一苗可單獨獲得水分、空氣、養分和光線供應，且花卉的育苗，常採用 128 孔、288 孔甚至 406 孔，因所需介質量少，並配合噴霧灌溉、或底部吸水及設施保護，介質的通氣性反而比保水性還來的重要(Koranski, 1993a,b)。

有些特殊的微生物分泌物或化學物質能刺激植物啟動防禦系統，誘導植物產生抗性物質(anti-pathogen substances)，對抗入侵的病原菌，稱之為誘導性抗病(induce resistance)，其機制如同人與動物施打預防針，當特定的病原菌入侵時，職務可以判識，立即啟動防禦系統，產生植物防禦素(phytoalexin)對抗病原菌。如根圈螢光細菌能刺激植物生長，被稱為 Plant Growth Promotion Rhizobacteria (PGPR)，而拮抗微生物中，如木黴菌(*Trichoderma spp*.)或膠狀青黴菌(*Giocladium spp*.)除能直接對抗病原菌外，亦有增強植物防病的功能。在化學物質方面如水楊酸防治灰黴病、亞磷酸防治露菌病，均能增強植物抗病性，尤其是亞磷酸的防病效果最佳，使用得宜幾乎可以預防作物的疫病與相關澡菌類所引起的病害(表五)(林等，2004)，所以育苗期接種木黴菌、或菌根菌或每 7-10 天施用亞磷酸、水楊酸，有促進養份吸收及增強植株健壯的效果。

表三、滲調處理對菠菜種子發芽之影響(黃等，2002)

Table 3. Priming effect on the germination of spinach seeds

處理別 Treatment	發芽溫度(Germination temperature) 15℃ 發芽率 [z] FGP(%)	15℃ GT_{50} [Y] (days)	15℃ GT_{90} [X] (days)	30℃ 發芽率 [z] FGP(%)	30℃ GT_{50} [Y] (days)	30℃ GT_{90} [X] (days)
滲調組 priming	97.3[a※]	2.0[b]	3.7[b]	64.0[a]	1.8[b]	4.0[a]
對照組 control	73.3[b]	3.6[a]	6.6[a]	13.3b	3.0[a]	5.3[a]

x GT_{90}：達到最終發芽率之 90％所需天數
Time to 90％ germination

y GT_{50}：達到最終發芽率之 50％所需天數
Time to 50％ germination

z 發芽率 FGP(%)：調查 7 日之最終發芽百分比
Final germination percentage for 7 days

※鄧肯氏多變域顯著性測驗 P=0.05 英文字母相同者表示差異不顯著
Means in each column with different letters were significantly different at 0.05 level.

表四　滲調處理對菠菜產量之影響(黃等，2002)

Table 4.　Priming effect on the production yield of spinach seeds

處理別 Treatment	產量 Production yield (kg/0.1 ha)
滲調組 priming	1213.4[a※]
對照組 control	933.1[b]

※鄧肯氏多變域顯著性測驗 P=0.05 英文字母相同者表示差異不顯著
Means in each column with different letters were significantly different at 0.05 level.

表五、亞磷酸(1000ppm)防治花卉作物病害之效果(摘錄自黃等，2004)
Table 4. Priming effect on the production yield of spinach seeds.

作 物	病 害	病 原 菌	危害部位	防治效果(%)	施用方法
非洲菊	疫病	*Phytophthora cryptoge*	主根與地際部	60-90	土壤灌注三次(田間試驗)
虎頭蘭	疫病	*Phytophthora spp.*	全株	70 100	葉面噴佈施用一次 葉面噴佈施用三次
報歲蘭	疫病	*Phytophthora spp.*	全株	57	施用亞磷酸二個月後接種
文心蘭	疫病	*Phytophthora spp.*	全株	90-95	葉面噴佈每月施用一次
葵百合	疫病	*Phytophthora spp.*	全株	60 80-90 95-100	葉面噴佈施用一次 葉面噴佈施用二次每七天一次 葉面噴佈施用二次每七天一次
金線連	腐敗病	*Pythium spp.*	幼苗全株	100	葉面噴佈(溫室實驗，謝式拌玉資料)

結　論

「好的開始，是成功的一半」，培育健康的種子苗，種苗健康病害發生少，就可減少噴藥，降低生產成本，又可提升產品品值，造福農民，對於環境的保護與生態之平衡又具有正面意義，值得大力推展。種子生產需具有高度專業知識與精密科技的農業，是一資本密集、高產值具國際性的產業，先進國家無不傾全力投資種子和苗木產業的研究與開發。近年來我國的國民所得增加，對花苗的需求也增加；政府投入大量資金在花卉種苗的生產與研究，也均有長足的進步與發展；如何加強花卉新品種的開發，尤其是抗病品種的培育，及栽培管理的改進，應是健康種子苗今後發展的方向。

引用文獻

朱建鏞。2005。園藝種苗生產。三民書局。263 頁。
何以涼。1983。 亞蔬種原之收集，保存與利用。蔬菜作物種源庫指引 第一輯 p.271-276。台灣省農業試驗所編印 。
宋妤。2003。 蔬菜種子處理技術。蔬菜種子產業發展座談會專輯 p. 27-31。中華種苗學會編印
宋妤、江怡睿。2004。滲調處理促進結球萵苣種子發芽時 endo-β-mannanase 之活性。中國園藝 50(3)：295-306。
宋妤、郭宗淵。2004。菜豆種子滲調之研究。中國園藝 50(4)：429-440。
呂廷森、黃俊凱。2008。倒地鈴種子發芽處理及盆栽化。台灣園藝 54(2)：183-188。
林俊義、安寶貞、張清安、羅朝村、謝廷芳。2004。作物病害之非農藥防治(再版)。53 頁。
林俊義、陳甘澍。2008。作物抗病育種之現況與展望。節能減炭與作物病害管理研討會 p.13-59。行政院農業委員會 農業試驗所與中華民國病理學會合編。
黃玉梅、王小華。1998。不同育苗法及苗齡對番茄種苗生育性狀與產量影響之研究。中國園藝 44(1)：41-47。
黃玉梅、王小華、陳國雄。2002。種子滲調處理於菠菜生產栽培之應用。中國園藝 48(2)：117-123。
黃怡菁、許圳塗、陳佑人、謝英雄。2009。果實成熟度、種子刻傷處理與培養基組成對流蘇種子整齊萌芽之影響。台灣園藝 55(1)：1-12。
張武男。1982。 台灣蔬菜作物之種質庫。種子及種苗-遺傳資源之引種、保存、紀錄及利用-研討會專集 p.111-117。台灣省 農業試驗所發行。
張莉莉、鄭克俊、朱添進、宋芬玫。2006。園藝種苗生產。地景企業股份有限公司。225 頁。
張清安。2008。作物健康種苗在病害管理上之回顧與展望。節能減炭與作物病害管理研討會 p.61-86。行政院農業委員會 農業試驗所與中華民國病理學會合編。
施俊源。2003。農友種苗公司蔬菜種子生產概述。園藝種苗產銷技術研討會專輯 II p.29-33。農林廳 種苗改良繁殖場 編印。
陳季呈。2004。 銀柳新品種「蘭陽一號」(貴妃)-花苞大、色澤鮮紅。花蓮區農業改良場　農技報導 41：1-4。
曹幸之。2003。 種子生產技術。蔬菜種子產業發展座談會專輯 p. 25-26。中華種苗學會編印
傅仰人、楊雅淨、鄭隨和。2007。 聖誕紅桃園核研 1 號和 2 號新品種之育成。 農政與農情 184：89-92。

蕭玉柱、吳明哲。2007。觀葉蘭…台農1號'彩金蘭'之育成。農業試驗所 技術服務 69：10-13。

蕭吉雄、張有明、楊偉正、曾肇宏。1988。 瓜類種子生產技術 園藝種苗產銷技術研討會專刊 p.117-123。農林廳 種苗改良繁殖場 編印。

戴廷恩、蕭吉雄。2001。 唐菖浦台農一號之育成。 農業試驗所 技術服務 45：15-17。

Atherton, J. G. and Farooque, A. M. 1983. High temperature and germination in spinach. II. Effects of osmotic priming. Scientia Hort. 19:221-227.

Harrington, J. F. 1963. Practical instructions and advice on seed storage. Proc. Int. Seed Test. Ass. 28:989-994.

Khan, A.A. 1992. Preplant physiological seed conditioning. Hort. Rev. 13:131-191.

Koranski, D. S. and S. R. Laffe. 1990. Plug produce. Plug symposium, eliminate Mistake/Improve Quality. The Ohio State University Press.1-12.

Koranski, D. 1993a. Plug production technique. Proceeding of 2nd symposium on seed industry and marketing of horticultural crops. p.15-27.

Koranski, D. 1993b. Plug: Problem, Concerns, Recommendation. Proceeding of 2nd symposium on seed industry and marketing of horticultural crops. p.81-87.

Parera, C. A. and Cantliffe, D. J. 1994. Presowing seed priming. Hort. Rev. 16:109-141.

Roberts, E. H. 1973. Predicting the storage life of seeds. Seed Science and Technology. 1:499-514.

Roos, E. E. 1994. Recent advances in seed preservation technique. Plant germplasm conservation: perspectives for the 2000s p.61-81. Taiwan Agricultural Research Institute. Taichung, Taiwan, ROC.

The Management of Healthy Seedling

You-ming Chang[1], Hsin-shan Lin[2], Da-Gin Lin[1] and J.H.Shiuan[1]

Abstruct

Seeds and seedlings are the basic in agricultural production. Good flower's product must be come from healthy seedling. Seed quality, medium, environmental condition and field management are major influence factor for healthy seedling. Good seed quality will also be included maximum genetic purity, maximum seed viability and specific pathogen free. When seeds harvests must be dried, screened and stored in short time for postponing seed life. Breaking dormancy (e.g. growth regulator of gibberellin) and priming treatment before sowing will be increased the rate of seed germination and uniformity. Plug tray system by means of mechanization and save-labor culture, save-time culture is gradually taking over the traditional seedling growing pattern. The optimum condition of water, temperature, oxygen and light… etc., will be beneficial for seed germination and seedling growth. Medium kinds should be considered is also very important factor. Using specific secretion of microorganism, e.g. *Trichoderma spp*., *Giocladium spp*. or chemical compound, e.g. salic acid, phosphorous acid could induce plant defence system, by means of phytoalexin production to resist pathogens invasion and to enhance plant defence function. This article was investigated about influence factors(such as seed production, harvest, drying, storage and nursery culture…etc.) of seed quality and seedling health.

Key words: Seed, seedling, health, management

[1] Assistant professor, Transworld Institute of Technology
[2] Professor, Transworld Institute of Technology